



第 16 回「北海道子ども木作品コンクール」 木工工作個人の部
最優秀賞（知事賞）の『ふくろうの親子』
蘭越町立三和小学校 5 年 池田岳人君の力作です。

| | |
|---|----|
| カラマツ構造用集成材の耐火性能について | 1 |
| 木質ペレットの利用と環境負荷 | 4 |
| 「NHK おはようもぎたてラジオ便ー北海道森物語ー」 林産試版 ー北海道型ペレットストーブの開発と普及ー | 7 |
| 第 16 回北海道子ども木作品コンクールを終えて | 9 |
| 連載「道産木材データベース」 〔ストロブマツ〕 | 12 |
| Q&A 先月の技術相談から 「日本産と中国産のシナノキの接着・塗装性能」 | 14 |
| 行政の窓 「木材・木製品の貿易動向について」 | 15 |
| 林産試ニュース | 18 |

カラマツ構造用集成材の耐火性能について

性能部 防火性能科 河原崎政行

■はじめに

建築物の柱など構造上主要な役割を担う木質材料に、構造用集成材があります。これは、原木から採取し、強度によって等級区分したひき材を、繊維方向を平行にして積層接着した材料です（図 1）。構造用集成材の特徴としては、強度が安定していること、寸法精度が高いこと、直径が小さい原木でも大きな断面の部材を作れること等があります。これらのことから、住宅等の中小規模の建築物をはじめ、アリーナや学校等の大規模な建築物にも使用されています（写真 1）。

後者のような大規模な建築物では、多くの場合、建築基準法により防火上の規制を受け、構造部材は一定水準の耐火性能が必要になります。構造用集成材がそのような部材に使用できるのは、木材の燃焼時における特徴を利用しているからです。この特徴について少し説明します。

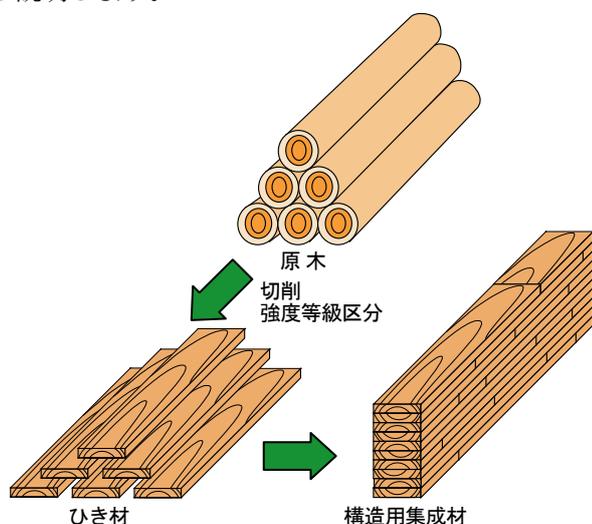


図1 構造用集成材の製造工程

・木材の燃焼時の特徴について

木材は燃えることから、多くの人々は木造建築物が火災になったら、すぐに倒れてしまうと思われるでしょう。しかし、ある程度断面の大きな部材になると、火災の際には表面は燃焼しますが、内部への炭化の進行はとてもゆっくりであるため、簡単に燃え尽きることはありません。木材の燃焼におけるこのような特徴は、木材の熱を伝えにくい性質に加えて、燃焼により



写真1 構造用集成材を使用した大規模建築物（足寄町役場庁舎）

形成される炭化層の遮熱効果や酸素遮断効果等によって言われています。

・カラマツ構造用集成材について

さて、カラマツは道内の主要な樹種の一つであり、構造部材に使用される国産材の中では強度が高いという特徴があります。最近では国産材の利用促進が全国的に進められていることもあり、道産カラマツ材は道内外で構造用集成材に使われています。

このように強度については、国産材の中で優れたカラマツ材ですが、耐火性能についてはどうでしょうか。カラマツ構造用集成材の耐火性能を調べるため、小型試験体を用いた耐火試験を行いました。

■カラマツ構造用集成材の耐火性能の検討

試験方法

試験体には、厚さ 20mm の板材を 7 枚、構造用集成材に使われる接着剤を用いて厚さ方向に接着した積層材（寸法 280×140×60mm）を用いました（図 2）。試験体の樹種は道産カラマツと、比較対象として道産トドマツおよびスギとし、各樹種ともに 4 体の試験体を製作しました。また試験体には、図 2 に示すように加熱中の温度を測定するため、内部および非加熱面に K 熱電対を設置しました。

試験では、図 3 に示す建築物の火災を想定した温度条件で、試験体の 280×140mm の面を 1 時間加熱した後、速やかに水中に沈めて燃焼を停止させました。

加熱中には、試験体の内部および非加熱面の温度を10秒間隔で測定しました。加熱終了後には、試験体の炭化した部分を除去した後、未炭化部分の厚さ（残存厚さ）を測定し、初期厚さととの差から炭化した厚さ（炭化深さ）を求めました。

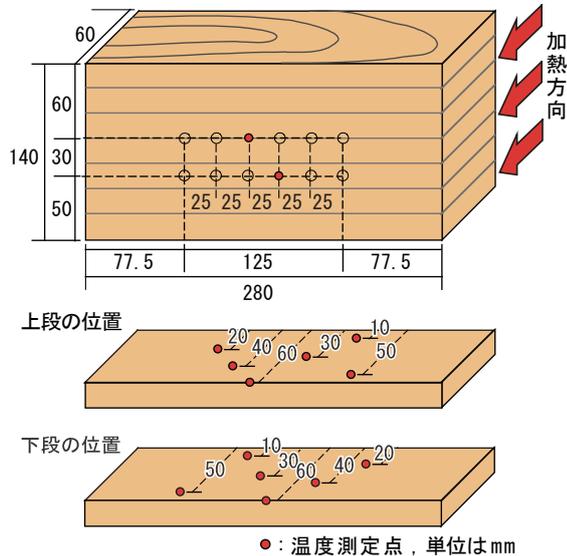


図2 小型試験体の寸法と温度測定位置

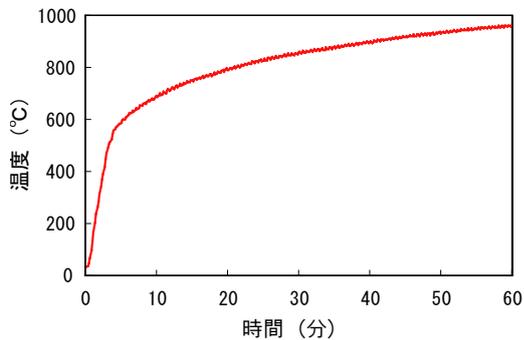


図3 試験体の加熱温度

結果と考察

(1) 炭化深さと炭化速度

加熱終了後の試験体の断面を写真2に示します。写真の試験体では左側から加熱されていますが、カラマツを用いた試験体は、他の試験体よりも残存部分が大きく残っており、炭化が進んでいないことがわかります。試験体の樹種ごとの炭化深さ、および炭化深さを加熱時間で割った炭化速度の平均値を表1に示します。カラマツ試験体の炭化深さは35.6mmであり、トドマツよりも4.5mm、スギよりも7.2mm小さくなりました。また、カラマツ試験体の炭化速度は0.59mm/分であり、一般的に言われている集成材の炭化速度0.6

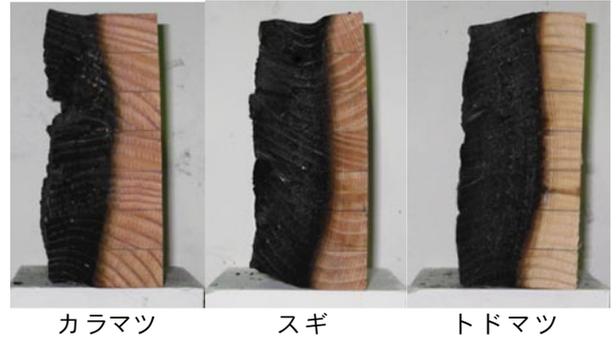


写真2 加熱終了後の試験体の断面

表1 樹種ごとの炭化深さおよび炭化速度の結果

| 試験体の樹種 | 密度 (g/cm ³) | 炭化深さ (mm) | 炭化速度 (mm/分) |
|--------|-------------------------|-----------|-------------|
| カラマツ | 0.56 | 35.6 | 0.59 |
| スギ | 0.35 | 42.8 | 0.71 |
| トドマツ | 0.39 | 40.1 | 0.67 |

値は4体の平均値

～0.7mm/分の中でも低い部類に属することがわかりました。燃焼時の木材の炭化については、密度、含水率、炭化層の形成状態等が影響すると言われています。今回用いた試験体では、試験前に調湿しているため含水率はほぼ一定であり、また加熱終了後の炭化層の形成状態は特に観察していないため、ここでは密度について炭化速度との関係を見てみます。試験体の密度と炭化速度の関係を図4に示します。試験体の密度はカラマツ>トドマツ>スギであり、炭化速度は密度の増加に従って低くなる傾向がありました。このことから、カラマツ材の炭化速度が低くなった一因として、密度が他の樹種よりも高いことが関係していると考えられました。

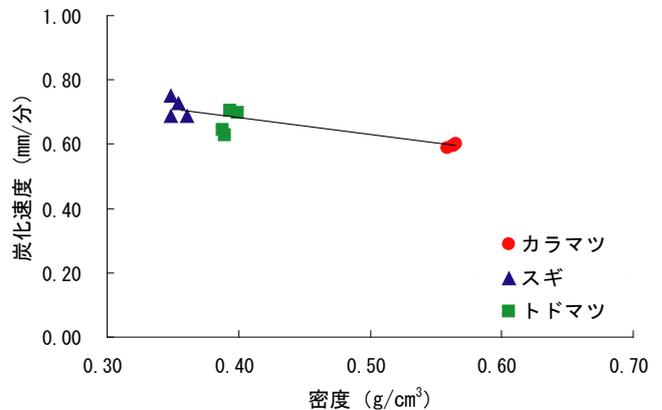


図4 試験体の密度と炭化速度の関係

(2) 試験体の温度測定値

加熱後 60 分における試験体の温度を図 5 に示します。図中の温度は、各温度測定点における試験体の樹種ごとの平均値です。試験体の温度は、加熱面から 10mm の位置では 800℃前後と非常に高温ですが、加熱面から離れるに従って急激に低下し、加熱面から 60mm の位置（試験体の非加熱面側）では 90℃前後でした。試験体の内部温度は、加熱面から 10～60mm の 50mm の距離で 700℃以上の温度差が生じており、木材の遮熱性能の高さが見て取れます。樹種間について見てみると、加熱面から 10mm, 50mm, 60mm の位置では、ほぼ同じ温度ですが、加熱面から 20～40mm の位置ではカラマツが他の 2 樹種よりも温度が低くなりました。この結果は、カラマツ試験体の燃焼の進行が他の 2 樹種よりも遅いことを意味し、前述した炭化深さおよび炭化速度の結果を裏付けていました。

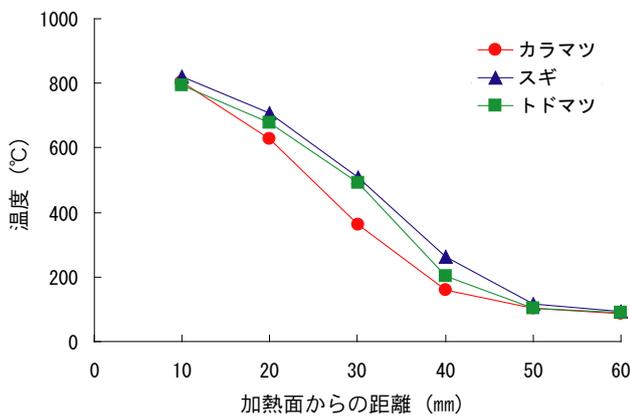


図5 加熱後60分の試験体の内部温度（値は4体の平均値）

まとめ

カラマツ構造用集成材の耐火性能を調べるため、小型試験体を用いた耐火試験を行いました。その結果、カラマツは、スギおよびトドマツよりも炭化の進行が遅いことが分かり、加熱 60 分時の試験体温度測定値でもそれを裏付ける結果が得られました。また、試験体の密度と炭化速度の関係から、カラマツの炭化の進行が他の 2 樹種より遅いのは、密度が高いことに関係すると考えられました。

火災時の構造用集成材の強度は、炭化した部分はほとんど強度が失われているため、それより内側の未炭化部分の大きさでほぼ決まります。カラマツは上述のようにスギやトドマツよりも炭化速度が遅いことから、構造用集成材として火災に遭った場合、それら 2 樹種を用いた場合よりも未炭化部分の断面がゆっくりと減っていきます。このことから、カラマツ構造用集成材は、スギやトドマツの構造用集成材よりも火災時において、より長い時間建物の倒壊を防ぐことができると考えられます。このことは、カラマツ構造用集成材の新たな特徴を示すものです。今後は、このようなカラマツ構造用集成材の耐火性能について、更に詳細な検討を行い、把握していく予定です。そして、最終的にはカラマツ集成材の火災時の強度性能を明示するとともに、耐火性能を活かした構造部材を提案したいと思います。

木質ペレットの利用と環境負荷

企画指導部 経営科 古俣寛隆

■はじめに

一般的に、植物を由来としたバイオマスは、燃焼の際に発生する CO₂ を成長過程における吸収分とみなし、温室効果ガスとしてカウントしない「カーボンニュートラル」という概念が取られています。そのため近年、地球温暖化防止の観点から植物系バイオマスエネルギーの利用が注目されています。植物の種類や利用部位、加工度などによって得られるエネルギーの性状は様々ですが、効率良くたくさんのエネルギーを得るための検討が、産学官の多くの研究機関で行われています。

日本は国土の3分の2が森林に覆われており、木質資源が豊富にある世界有数の森林国であることから、木質資源を対象とした研究が盛んです。今回は、木質ペレットという木材から作られるバイオマスエネルギーについてお話しします。

■木質ペレットとは

木質ペレットは、樹木の木部や樹皮などを粉碎、圧縮・成型した固形燃料で、通常工場端材、間伐材、林地残材等が原料となります。大きさ直径6mm、長さ15～20mm程度の円筒形で、含水率はおよそ10%以下と低いのが特徴です。一般家庭用のストーブや業務用のボイラーなど、専用の燃焼機器に使用されます。

2006年の世界の木質ペレット生産量は約744万トンと推定され¹⁾、そのほとんどはヨーロッパと北米諸国で占められています。一方、同年の日本での推定生産量は2万2,500トン¹⁾と、世界の中では少ないですが、近年生産量と工場数が急激に増加しています(図1)。

北海道では2007年に9施設で2,583tの生産量があり⁴⁾、同年の日本の生産量(32,600t)の約8%を占めています。

■経済面と環境面の優位性について

ここで経済面と環境面に着目し、暖房機器を例に、木質ペレットの優位性について、他のエネルギーとの比較検討により見てみたいと思います。

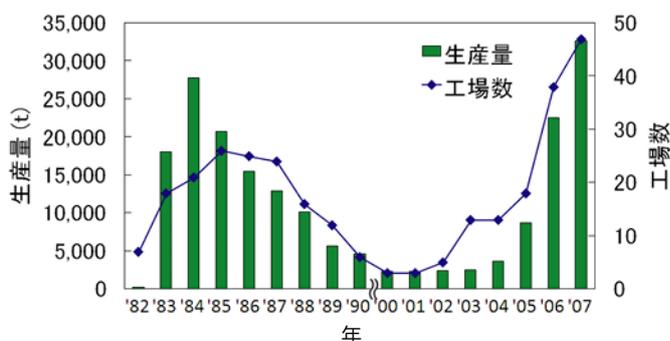


図1 木質ペレットの生産量と工場数^{2), 3)}

○ランニングコストの評価

まず経済面については、近年の原油価格の高騰に伴い、重油や灯油等と比較して木質ペレットの優位性が高まっているといわれています。そこで、エネルギーの単位発熱量と暖房機器の効率から、発熱量1MJあたりの燃料消費量を設定し、それにエネルギーの単位価格を乗じることで各暖房機器における発熱量1MJあたりのランニングコストを試算しました。試算に用いた暖房機器の燃料消費量を表1に、試算結果を図2に示します。

表1 1MJあたりの燃料消費量

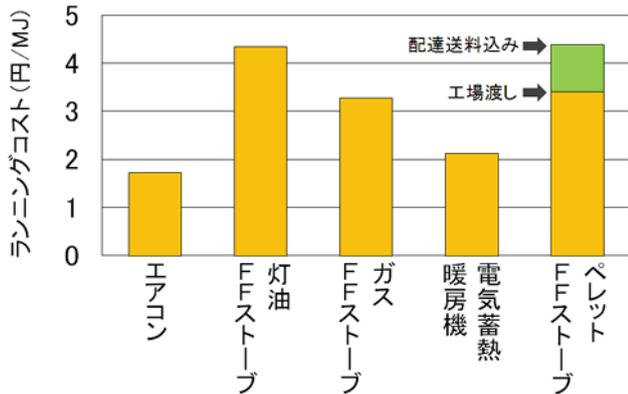
| 暖房機器 | エネルギー | 燃料消費量 (単位/MJ) | 単位 |
|------------|--------|---------------|----------------|
| エアコン | 電気 | 0.0782 | kWh |
| 灯油FFストーブ | 灯油 | 0.0334 | L |
| ガスFFストーブ | 都市ガス | 0.0300 | m ³ |
| 電気蓄熱暖房機 | 電気 | 0.308 | kWh |
| ペレットFFストーブ | 木質ペレット | 0.0755 | kg |

注1) 単位発熱量は、電気：3.6MJ/kWh、灯油：34.4MJ/L、都市ガス：40.6MJ/m³、木質ペレット：17.2MJ/kgとした

注2) 暖房機器の効率は、エアコン：355% (COP)、灯油FFストーブ：87% (燃焼効率)、都市ガスFFストーブ：82% (燃焼効率)、電気蓄熱暖房機：92% (蓄熱効率)、ペレットFFストーブ：77% (燃焼効率)とした

最もランニングコストが低いのはエアコン、次に電気蓄熱暖房機が続きました。これは、前者がヒートポンプ式で高効率のため、後者が単価の安い深夜電力を

利用するためです。ペレットストーブのランニングコストは、ペレットの単価が工場渡しの場合でガスストーブと同等、配達送料込みの場合で灯油ストーブと同等となりました。今後も原油高が続けば、前述の電気を熱源とする暖房機器には及ばないものの、木質ペレットのランニングコストにおける優位性はさらに高まると言えるでしょう。



注) エネルギーの単価は、エアコン: 22 円 / kWh, 灯油 FF ストーブ: 132 円 / L, 都市ガス FF ストーブ: 109 円 / m³, 電気蓄熱暖房機: 7 円 / kWh, ペレット FF ストーブ: 工場渡し 45 円 / kg, 配達送料込み: 58 円 / kg とした

図2 各種暖房機器のランニングコスト

CO₂ 排出量の評価

次に木質ペレットの環境面での優位性について考えてみます。一般的にバイオマスエネルギーの環境優位性は、それが代替した化石エネルギー分の CO₂ 排出量をもって CO₂ 削減量として換算されることです。しかし、バイオマスの燃焼がカーボンニュートラルであっても、その原料入手や製造、輸送には少なからず電力や軽油等のエネルギーが投入されます。木質ペレットについても同様のことが言え、他のエネルギーと比較して本当に環境に優しいかどうかを、原料入手から工場出荷までに排出される CO₂ を考慮して判断する必要があります。そこで LCA (Life Cycle Assessment) という環境負荷を評価する手法を用い、木質ペレットの製造にかかる消費エネルギー量から CO₂ 排出量を算出しました。

・木質ペレット製造の CO₂ 排出量

評価範囲は原料輸送から梱包までとしました (図 3)。

消費エネルギーデータは、道内ペレットメーカーにご協力頂き、原料輸送、乾燥、乾燥以外、工場内運搬の 4 工程に分けて入手しました。これに単位消費エネ

ルギーあたりの CO₂ 排出量 (CO₂ 排出原単位) を乗じ、工程別にペレット 1 トン製造あたりの CO₂ 排出量を算出しました。算出にあたっては (社) 産業環境管理協会の LCA 実施支援ソフトウェア JEMAI-LCA Pro を用いました。結果を図 4 に示します。

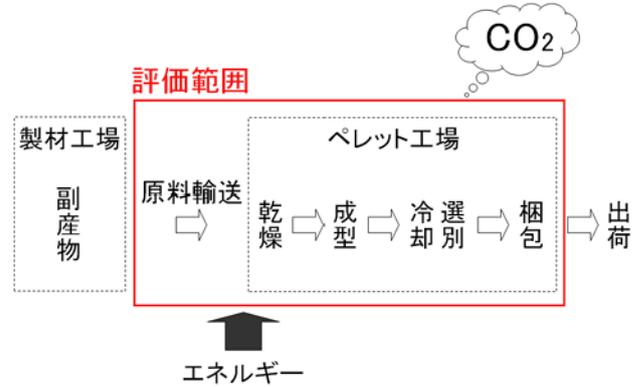


図3 評価範囲

CO₂ 排出量に占める原料輸送や工場内運搬の割合は低く、大部分は工場内の工程 (乾燥および乾燥以外の工程) が占めていました。このメーカーでは、乾燥の熱源に木材を用いており、消費エネルギーは電気のみであるため、乾燥工程の CO₂ 排出量は低くなっています。工場内の乾燥以外の工程の CO₂ 排出では、ペレット成型工程の電力消費に伴う排出が大部分を占めていると推察されました。トータルでは木質ペレット 1 トン製造あたり 117kg の CO₂ 排出という結果になりました。

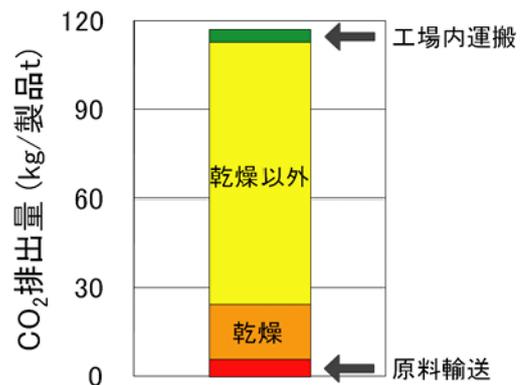


図4 ペレット1トン製造あたりのCO₂排出量

・発熱量 1MJ あたりの CO₂ 排出量

次にランニングコストの比較と同様に、表 1 を用いて発熱量 1MJ あたりの CO₂ 排出量について他の暖房機

器とペレットストーブの比較を行ってみました。CO₂ 排出原単位については、木質ペレットは燃焼時の CO₂ 排出はゼロ（カーボンニュートラル）とし、前述のペレット製造の CO₂ 排出量である 0.117kg/kg を原単位に用いました。その他のエネルギーの原単位については JEMAI-LCA Pro を引用しました。試算結果を図 5 に示します。

ペレットストーブの CO₂ 排出量は比較した暖房機器の中で最も低く、灯油ストーブと比較して 1/10、エアコンと比較しても 1/5 と非常に低いことが分かりました。木質ペレット製造までのエネルギー消費を考慮しても、ペレットストーブは CO₂ 排出量が少なく、環境に優しいことが示されました。

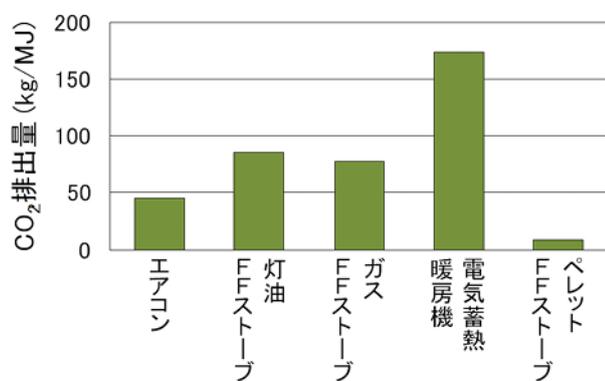


図5 各種暖房機器のCO₂排出量

■最後に

原油価格の高騰により、特に経済面の優位性から注目を集める木質ペレットですが、CO₂ 排出量を指標とした環境面についても非常に優位性が高いことが分かりました。木質ペレットを他燃料と代替することは、CO₂ 排出量削減に効果的であるといえます。現在林産試験場では道内の複数のペレットメーカーにご協力頂き、ペレット製造にかかる最新の消費エネルギーデータを調査しています。消費者の環境意識が高まる近年では、様々な製品やサービスについての定量的な環境負荷データの提示が求められています。道産木質ペレットについても、消費者に対しそれらデータを示すことで環境への優しさをアピールする必要があり、そのことによってさらなる利用が推進されるのではないかと考えています。

参考資料

- 1) 財団法人日本住宅・木材技術センター：“木質ペレット利用推進対策報告書”，平成 19 年 3 月
- 2) 森林環境研究会：“森林環境 2008 草と木のバイオマス”，財団法人森林文化協会，p126 (2008)
- 3) 財団法人日本住宅・木材技術センター：“木質ペレット利用推進対策報告書”，平成 20 年 3 月
- 4) 北海道水産林務部林業木材課：“業務資料 H19 木質ペレット生産実績調査結果一覧”，平成 20 年 5 月



林産試験場の職員が NHK のラジオ番組に出演し、提供した最新の研究情報について、番組でのやり取りを再現してお伝えしています。

(担当：企画指導部普及課)

北海道型ペレットストーブの開発と普及

出演：企画指導部デザイン科長 小林裕昇

放送日：平成20年9月10日（水）

木質ペレットは「カーボンニュートラル」なエネルギー

NHK 今朝のテーマは、平成 19 年 12 月に発売が開始された「北海道型ペレットストーブ」の開発と普及についてです。林産試験場がストーブの開発に関わったということですが、なぜ木材を研究している林産試験場が「ストーブ」なのでしょう？

小林 林産試験場では、木質資源の有効活用の一環として「木質ペレット」の研究を進めてきました。

NHK 木質ペレットといえば石油に替わるエネルギーとしてこのところ大変注目されているものですね。まずはそのペレットの説明からお願いします。

小林 木質ペレットは、もともと大気中の CO₂ を光合成により吸収固定した木材から作られています。燃やして大気中に CO₂ を放出しても、差し引きで大気中の CO₂ 総量は変わらない、とみなすことができる「カーボンニュートラル」なエネルギーです。暖房用エネルギーを化石燃料から、この「木質ペレット」に転換することで CO₂ 削減に大きく貢献するものと考えられています。

そこで、ペレットの安定的な消費につながり、なおかつ利用者数の拡大を見込むことのできる家庭向けの暖房機器にねらいをしばり、FF 式ペレットストーブをメーカーと共同で開発しました。

家庭用サイズに小型化し、ペレット投入を楽にした「北海道型」

NHK 木質ペレットはおが粉を固めたものですよ

ね。そのペレットの特性を知り尽くし、次のステップでストーブの開発・改良を進めたということのようですが、改良のポイントはどのようなところでしょうか？

小林 一般にペレットストーブは燃料のペレットを内蔵式にしているためにちょっと大きめにできています。そこで「北海道型」では、ストーブ本体の奥行を 35cm と小さくすることで室内側に大きく張り出さないように、また、高さも 70cm と低く抑え、一般的な腰壁のある窓の前にも問題なく設置できるようにしています。

NHK まずは小型化をはかったということですね。

小林 また、ペレットを補給するときの身体的負担が軽くなるよう、人間工学的な評価法により検討を重ね、ペレットタンク投入口の位置や形状を工夫しています。

石油ストーブの FF 式給排気筒がそのまま使える「北海道型」

小林 さらに、給排気筒は、FF 式石油ストーブと同じものを採用しています。このため、新たにストーブを取り付けるときも、あるいは、今使っている石油ストーブを買い替えるときにも、FF 式であれば全く同じ要領で設置ができます。

NHK FF 式の石油ストーブを使っている、今すぐにペレット用に替えることができるというのは予想外でした。大きなメリットですね。

火力調整機能、気密性を向上させた「北海道型」

NHK 小さくしたメリット、楽ができるメリット、今の給排気筒が使えるメリット、ということですね。

「北海道型」にはそのほかにどのような特徴があるのでしょうか？

小林 これまでのペレットストーブは、火力調整が大・中・小などのように、おおざっぱなものがほとんどでした。その点「北海道型」では、石油ストーブと同じように火力調整ができるようになりました。室温と設定温度の差により燃焼量が自動調整されるものです。

NHK こまかい温度調整ができると思ってよいのですね。ただ温度設定をしてもすぐに設定した温度に達するものかどうか気になるところですが？

小林 ペレット燃料は固形ですので、石油のようにパッと火が大きくなるはならないのです。そこで「北海道型」は、じわじわとではありますが、設定温度にレスポンス良く火力が追従し、室内の温度調整ができるよう温度制御能力の向上を図ったところですよ。

NHK FF 式ということで、室内をそんなに汚さないのもメリットですよ。

小林 「北海道型」では、給排気式の燃焼用送風機を採用し、燃焼室内を負圧とする「密閉式」ですから、室内の空気を汚すことはありません。また、ペレットのタンクや灰取り用の開口部などについても気密性を確保するよう工夫しています。「北海道型」は、近年の高気密高断熱住宅への設置に適した製品となっています。

売れ行き好調、メーカーは増産体制に

NHK 「北海道型」が発売されて2シーズン目を迎えますが、反響などはいかがでしょう？

小林 「北海道型ペレットストーブ」は、平成19年の遅くにメーカーの札幌工場で組み立てられ、12月26日に販売が開始されました。本格的な製造を始めたのは今年の6月です。原油高の影響もあり、売れ行きは好調なようです。冬に向けて、これからという時期なので、メーカーでは増産について検討を進めているとのことですよ。

NHK 「北海道型ペレットストーブ」が普及することで、ペレット利用が拡大すればCO₂の削減が進むということですね。(以上)



第16回北海道こども木工作品コンクールを終えて

企画指導部 普及課 高山光子

林産試験場が(社)北海道林産技術普及協会、北海道木材青壮年団体連合会との共催で毎年開催している「北海道こども木工作品コンクール」は、今年で16回目となります。このコンクールは、日常あまり手にすることの無い木工道具を使用し、想像力を生かしてひとつの作品に仕上げるという体験を通して、未来の北海道を担っていく子供たちの木材や樹木への興味を育むとともに、木工技術の向上を図ることを目的としています。北海道内全ての小中学校に応募を呼びかけ、木工工作個人の部、同団体の部、レリーフ作品の部の3部門で作品を募集しました。

今年のコンクールは、夏休みを製作期間とすることでより多くの児童・生徒に参加してもらえるよう、作品の応募期間を例年の夏休み前から夏休み後に変更しました。この結果、全道各地の小中学校24校から371点と多くの作品が寄せられました(昨年19校174点)。

さる9月9日に旭川市内の美術館職員や大学教員などによる審査委員会を開き、部門ごとに最優秀賞1点、優秀賞2点、特別賞数点を選出しました。

また、9月13日～10月3日までの期間、当敷敷地内「木と暮らしの情報館」において「第16回北海道こども木工作品コンクール展」を開催し、受賞作品を含め応募された全作品を展示しました。

以下、部門ごとにご紹介します。

■木工工作個人の部

木工作品個人の部には計102点と昨年の数倍の作品が寄せられました。それにともない作品の内容も豊富になり、素材の持ち味を生かした芸術的な作品から実用的な木工作品までバラエティに富んだものとなりました。

最優秀賞には、松かさや落ち葉など様々な材料を巧みに使って表現し



「ふくろうの親子」
蘭越町立三和小学校5年 池田岳人

た「ふくろうの親子」(蘭越町立三和小学校5年 池田岳人さん)が選ばれました。審査員からは「大変細やかな作品」「同じような作品の中でも表現において優れている」などの講評がありました。

優秀賞には、流木の素材としての持ち味を生かした「遠くをみつめる鹿」(別海町立上春別中学校2年 住友夢華さん)と数種類の太さの木の枝を丁寧に組んで作り上げた「ログハウス」(別海町立別海中央小学校5年 小林紗歩さん)が選ばれました。審査委員からは、それぞれ「素材に向き合う中から出てきた中学生の発想が素晴らしい」「ログハウスをよく観察して全体を丹念に作ってある」などの講評がありました。



「遠くをみつめる鹿」
別海町立上春別中学校
3年 住友夢華



「ログハウス」
別海町立中央小学校
5年 小林紗歩

特別賞には、枝の曲がりを生かした「ふくろう」(旭川市立愛宕東小学校2年 波多江航基さん)、小物の精巧な作りが評価された「木のケーキ屋さん」(同校4年 松倉沙奈さん)、実用的な作品が少ない中で実用性とそのまま使える完成度の高さが評価された「モジモジグラスリップラック」(別海町立別海中央小学校4年 小野隼輝さん)、流木の形を生かしてさや(さや輝)と太刀をしっかりと作りこんでいるとの評価のあった「太刀」(別海町立上西春別中学校2年 小野裕太さん)、身の回りの材料をよく観察しそれらを巧みに使った「カブトムシとクワガタムシ」(根室町立花咲小学校4年 中村瑠希さん)、枝の使い方など素材を生かした表現が評価された「木に止まっているふくろう」(旭川市立永山西小学校3年 伊藤世那さん)の6点を選出されました。



「ふくろう」
旭川市立愛宕東小学校
2年 波多江航基



「木のケーキ屋さん」
旭川市立愛宕東小学校
4年 松倉沙奈



「モジモジモグラ
スリッパラック」
別海町立別海中央小学校
4年 小野隼輝



「カブトムシと
クワガタムシ」
根室町立花咲小学校
4年 中村瑠希

優秀賞には動きのある作品で子供らしさが出ている点などが評価され、滝上町立濁川小学校5、6年の「みんなの森」が選ばれました。また、特別賞には木の枝などを使って船を作り上げた留萌市立港南中学校1、2年生の「Wood Ship」が選ばれました。



「みんなの森」
滝上町立濁川小学校
5・6年
石橋一貴、平本春乃、
保科遥香、井上富仁、
奥田菜菜美、籠尾時栄、
白幡里菜、中内惇矢、
荒谷和樹、阿部航大



「Wood Ship」
留萌市立港南中学校
1・2年
祐川結依、吉田恵里、
川端拓也、安田直也、
菊池晴香



「太刀」
別海町立上西春別中学校
2年 小野裕太



「木に止まっているふくろう」
旭川市立永山西小学校
3年 伊藤世那

■木工工作団体の部

木工工作団体の部では、どの作品もこの部門の魅力であるダイナミックさにあふれ、子供たちのチームワークや楽しさの伝わるものばかりでした。このうち、置戸町立勝山小学校4、5、6年生による「かつやまどうぶつえん」は「非常にダイナミック」「力強い」「工作技術が優秀」「すばらしい完成度」など高い評価を得て最優秀賞に選ばれました。



「かつやまどうぶつえん」
置戸町立勝山小学校
4・5・6年
大槻凌平、後藤優太、
越智拓海、柏原雄大、
飛田智流、藤江小春、
大槻楓磨、堺日花里、
山本溪秋

■レリーフ作品の部

レリーフ作品は林産試験場で開発した「アート彫刻板」を使用します。「アート彫刻板」は赤く着色した接着剤で何枚もの単板をはり合わせた合板です。彫り方によって赤色の接着層が様々な表情で現れるため、効果的な見せ方で作品の可能性が広がります。

この部門には266点の作品が寄せられました。昨年の146点から大幅に増え、参加学校数も8校から13校に増えています。それに伴い作品のテーマや表現力もバラエティに富む内容となりました。

最優秀賞には、彫刻板の特長を生かして紅葉を見事に表現した「カエデ」(室蘭市立陣屋小学校6年 佐々木美帆さん)が選ばれました。審査委員からは「紅葉を赤色と白色で巧みに表現している」「背景を赤と白のグラデーションで仕上げデザイン性や絵画性に優れた作品」など高い評価を受けました。



「カエデ」
室蘭市立陣屋小学校
6年 佐々木美帆

優秀賞には、トランペットの形状を丹念に彫り込み赤と白の層の美しさでトランペットを浮き立たせた「Trumpet」（登別市立幌別中学校 1年 深澤真奈さん）と、接着層の赤色を使って砂漠の夜空を表現し、石を一つ一つ丁寧に彫った「ピラミッド」（岩見沢市立第二小学校 6年 島田聖史さん）が選ばれました。ともに彫刻板の素材の特長をうまく生かした表現力が評価されました。



「Trumpet」
登別市立幌別中学校
1年 深澤真奈

「ピラミッド」
岩見沢市立第二小学校
6年 島田聖史



特別賞には「リス」（美瑛町立明德中学校 3年 阪上夏穂さん）、「たこつぼからでてるたこ」（登別市立幌別中学校 3年 千葉詩織さん）、「大空」（松前町立大島中学校 3年 斉藤はつめさん）、「かよの My Room」（小樽市立若竹小学校 6年 野村果代さん）、「とうもろこし」（室蘭市立陣屋小学校 5年 由利拓海さん）、「レリーフ」（釧路市立阿寒湖小学校 6年 中川駿之介さん）の6点が選ばれました。これらの作品は接着層の赤色を効果的に使った表現や彫刻板の画面いっぱいを使った構図に優れ、審査委員からは「動きが表現できている」「大変力強くダイナミック」などの評価を受けました。



「リス」
美瑛町立明德中学校
3年 阪上夏穂



「たこつぼからでてるたこ」
登別市立幌別中学校
3年 千葉詩織



「大空」
松前町立大島中学校
3年 斉藤はつめ



「かよの My Room」
小樽市立若竹小学校
6年 野村果代



「とうもろこし」
室蘭市立陣屋小学校
5年 由利拓海



「レリーフ」
釧路市立阿寒湖小学校
6年 中川駿之介

■コンクールを終えて

審査委員の方々から「作品数が増えたことで内容も豊富になった」「木の素材感を生かした造形的な作品だけでなく実用的な木工作品も増えた」「こどもの発想がよく生かされていた」「木の特長を活かしたアイデアが素晴らしい」などの講評があったように、今年のコンクールは参加作品数の増加だけでなく、作品内容もバラエティに富む優れた作品が多く寄せられました。今後はさらに多くの学校に参加してもらうことで、より内容の豊かなコンクールとなるよう、開催時期や開催案内の方法などにさらに検討を重ねていきたいと考えています。

また、ある審査委員からは「木の素材のおもしろさや自然のすばらしさを味わってくれていたらうれしい」との感想が聞かれました。普段の生活で木材や木製品に触れる機会が少ない中で、このコンクールが木材に触れ、木や自然とのつながりを感じることができるよう取り組みを続けていきたいと考えています。さらに、キット製品による工作では味わえない、一人ひとりの発想を作品として表現していく経験を通して、発想力や創造性が磨かれる機会となり、これらのことが「木育」が目指す自然と人間とのかかわりを感じる豊かな心をはぐくむことにつながっていくことを願っています。

連載「道産木材データベース」

林産試験場では、樹木の生態・形態、木材の性質・用途および関連の文献情報等を樹種ごとに取りまとめたデータベースを制作中ですが、ホームページへの公開を前に、記事部分を順次本誌で紹介しています。
(担当：企画指導部普及課)

ストローブマツ

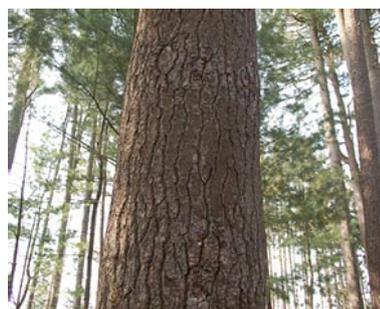
名称 和名：ストローブマツ
英名 Eastern white pine
学名 *Pinus strobus* L.
分類 マツ科マツ属
分布 北米大陸（特にアメリカ合衆国北東部～カナダ南東部）

生態・形態 北米大陸原産の常緑針葉樹。高さ 50m、直径 1.5m に達するという。耐乾性と耐寒性に優れ、マツ属の中では耐陰性が強い。

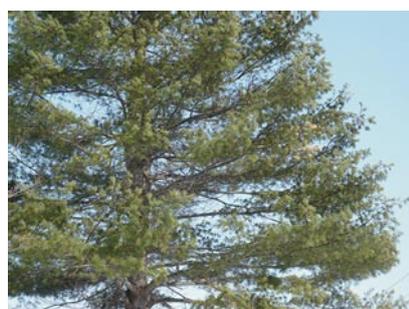
顕著な輪生枝を持つ。葉は 5 葉で細く柔軟で長さ 10cm 前後になる。樹皮は若齢のうちは平滑でやや淡黄緑色を帯びるが、徐々に褐色を帯び、大径木では暗灰褐色となり細かく鱗片状に割れる。

北米の主要な造林樹種で、明治 31 年、旭川営林支局の外国樹種見本林にヨーロッパトウヒなどとともに北海道内で最初に植栽された。

道産のエゾマツ・トドマツに比べて密度が低く強度性能はやや劣るが、北海道の立地・気象条件に対する適応性が高く、また成長が早いことから昭和 30 年代～ 40 年代後半にかけて国有林・民有林を中心に植栽が進められた。特に胆振・日高・網走支庁管内に人工造林地が多い。



樹皮



枝



葉

木材の性質 心材は淡黄白色で辺材部ではほぼ白色となり、心材と辺材の境界は比較的明瞭である。木理は通直で均質、人工乾燥は容易で乾燥後はほとんど狂わない。加工性、表面仕上げは良好で塗装性も良いが、強度性能・耐朽性能はカラマツ・トドマツと比べると低い。

主な用途 北米では建築用材（構造用以外）、木型、航空機、船舶、合板、器具材、パルプ材、マッチの軸など強度をあまり要しない加工用の材料に用いられる。枝ぶりや 5 葉性であることが好まれ、庭木や公園樹などとしても用いられる。

物理的性質

| | |
|-------|----------|
| 気乾比重 | 0.40 |
| 平均収縮率 | －％（接線方向） |
| | －％（放射方向） |

機械的性質

| | |
|---------|------------------------|
| 曲げヤング係数 | 85tf/cm ² |
| 曲げ強さ | 540kgf/cm ² |
| 圧縮強さ | 280kgf/cm ² |
| せん断強さ | 55kgf/cm ² |

加工的性質

| | |
|-----------|----|
| 人工乾燥の難易 | 良い |
| 割裂性 | － |
| 切削その他の加工性 | 普通 |
| 表面仕上 | 普通 |
| 保存性 | 小 |



木口面



板目面



柁目面

※ここに記載する木材の性質のうち、物理的性質及び機械的性質は「原色木材大図鑑（株）保育社 1962」を、加工的性質は「世界の有用木材 300 種－性質とその用途（社）日本木材加工技術協会 1975」を引用。－は資料を欠くもの。

木材の性質それぞれの意味については、連載 1 回目の 2007 年 12 月号で説明しています。

参考

- ・私たちの生活周辺にある外国からの樹木：塚本道夫 北海道林業改良普及協会 1986
- ・北米の木材：（社）日本木材加工技術協会 1987
- ・北海道の樹木：鮫島淳一郎 北海道新聞社 1986
- ・ストロブマツの材質と利用：峰村伸哉 北海道立林産試験場 「林産試だより 1991 年 8 月号」
<http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/rsdayo/25257037001.pdf>
- ・外材と道産材－材質による比較(針葉樹材)：佐藤真由美 北海道立林産試験場 「林産試だより 1991 年 5 月号」
<http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/rsdayo/25257023001.pdf>

（文責：企画指導部普及課 鈴木貴也）

Q&A 先月の技術相談から

Q：日本産と中国産のシナノキの接着・塗装性能について教えてください

A：水性高分子－イソシアネート接着剤（API）を用いて中国産シナノキ材（以下中国産材）同士または日本産シナノキ材（以下日本産材）同士を接着した場合、常態接着力試験において中国産材の木部破断率は日本産材のその 30% 以下と著しく低く、接着層が破壊しやすいことを示しています。さらに、浸せきおよび煮沸はく離試験においても、中国産材は日本産材よりもはく離しやすい傾向が認められています。一方、合板の製造によく用いられる尿素－ホルムアルデヒド樹脂接着剤（UF）や、レゾルシノール－ホルムアルデヒド樹脂接着剤（RF）を用いて接着された中国産材と日本産材の間には、このような違いは認められていません。

また、ポリウレタン樹脂（PU）を用いて中国産材を塗装した場合、その引っ張り強度は日本産材のそれよりも低く、さらに日本産材と比較して著しく低い木部

破断率を示し、木部と塗膜との間で破断します。また、不飽和ポリエステル樹脂（UPE）を用いて中国産材を塗装した場合、引っ張り強度は日本産材のそれと同等ですが、木部破断率や破壊形態はポリウレタン塗装の場合と同じです。一方、アミノアルキド樹脂を用いて塗装した場合には、中国産材と日本産材の間に上記のような相違は認められません。

すなわち、水性高分子－イソシアネート接着剤を用いた接着や、ポリウレタン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂を用いた塗装の場合、中国産材の接着・塗装性能は、日本産材のそれと比べて悪いといえます。

なお、このような中国産材と日本産材間の接着・塗装性能の相違が生じる理由として、湿潤性や樹脂の硬化に影響を与えるような疎水性抽出物が、日本産材よりも中国産材に多く含まれていることがあげられます。なお、詳しくは林産試だより 2003 年 1 月号や木材学会誌 48 (5) : 371-379 (2002) をご覧ください。

(利用部 成分利用科 岸野 正典)



行政の窓

木材・木製品の貿易動向について

【 我が国の木材貿易 】

我が国の木材輸入額は、林野庁「2007年木材輸入実績」によると、紙・板紙類、パルプを除き、平成19年13,944億円（前年比101%）とほぼ前年並みとなった。

国別輸入額は、中国が最も多く1,838億円（前年比101%）、次いでマレーシア1,800億円（前年比90%）で、オーストラリアはチップ輸入が増えて20%以上増加した。

品目別輸入量及び輸入額は、丸太が897万 m^3 （前年比85%）2,070億円（前年比97%）、製材は735万 m^3 （前年比86%）3,104億円（前年比98%）で丸太、製材ともに輸入量が減少した。特に、北洋材は丸太輸入の45%を占め、樹種別ではカラマツ259万 m^3 、モミ・トウヒ（エゾマツ・トドマツ）42万 m^3 が輸入されている。

【 ロシア丸太輸出税引き上げの影響 】

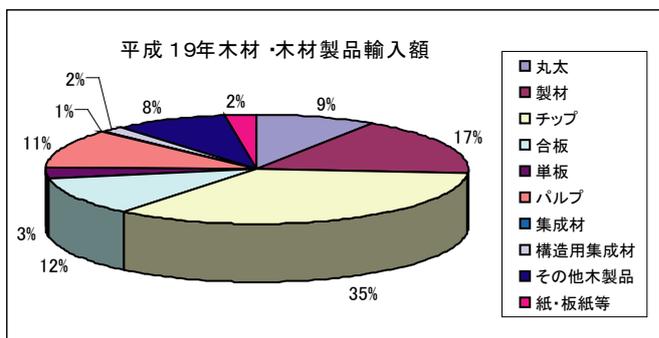
北洋材は、ロシア国内の木材加工の推進を目的とした丸太輸出税引き上げにより、貿易の転換期を迎えた。

ロシア丸太輸出税の引き上げに対し、中国、フィンランド、日本等の民間による工場建設への投資が始まっている。

日本政府も、平成20年8月の日露農相会談等、様々な機会を捉え輸出税引き上げの撤回等をロシアに申し入れているが、一方で国産材の利用が増加し、国産材自給率は平成19年22.6%と平成10年並みまで回復した。

【 北海道の木材貿易と道産材供給率 】

平成19年北海道の輸入実績は、紙・板紙類や木材製品を含め965億円（前年比111%）、品目別はチップが35%を占め335億円（前年比138%）と増加の一方、丸太89億円（前年比95%）、製材163億円（前年比95%）で軒並み減少した。この背景には、ロシア丸太輸出税引き上げ、船運賃等の上昇、産地価格の高騰等の他、道内では道産広葉樹チップの減少や住宅着工の減少等の理由が指摘されている。輸出税問題を契機に、カラマツ等の道産材の利用が増え、平成19年度の道産材供給率は前年度に比べ0.7%上昇し52.7%となった。



（財務省貿易統計より）

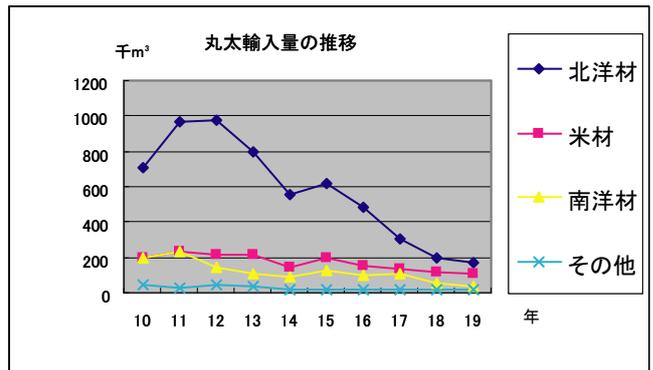
【 北海道の丸太輸入 】

丸太輸入量は、平成11年以降減少傾向にあり、平成19年は327千 m^3 前年比84%、平成20年上半期も前年同期比53%と輸入量の減少傾向は止まらなかった。

北洋材は、平成19年172千 m^3 と平成11年の5分の1以下まで減少、平成20年1月の輸出税の再引き上げもあり、平成20年上半期の輸入量は前年同期比37%まで落ち込んだ。米材は、原油高、船舶不足等による船運賃高騰や米国の木材市況の低迷等が出材意欲の低下を招いて漸減傾向が続き、平成19年107千 m^3 前年比91%、平成20年上半期は前年同期比62%まで輸入量は減った。南洋材も、需要減等により平成19年33千 m^3 前年比62%と漸減傾向が続いているが、平成20年上半期は、道内工場の操業再開等もあり、前年同期比164%と大幅増に転じた。

○ 北海道の丸太輸入量 (単位：千 m³・%)

| 年 | 北洋材 | 米材 | 南洋材 | その他 | 合計 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-------|
| 10 | 704 | 200 | 200 | 49 | 1,153 |
| 11 | 967 | 234 | 230 | 28 | 1,459 |
| 12 | 980 | 212 | 147 | 49 | 1,388 |
| 13 | 799 | 213 | 108 | 33 | 1,153 |
| 14 | 554 | 144 | 93 | 18 | 809 |
| 15 | 622 | 198 | 123 | 18 | 961 |
| 16 | 488 | 150 | 99 | 15 | 752 |
| 17 | 305 | 133 | 103 | 17 | 558 |
| 18 | 200 | 118 | 53 | 16 | 387 |
| 19 | 172 | 107 | 33 | 16 | 327 |
| (H19/H18) | 86 | 91 | 62 | 100 | 84 |
| (19上半期) | 126 | 66 | 11 | 16 | 219 |
| (20上半期) | 46 | 41 | 18 | 16 | 115 |
| (H20/H19) | 37 | 62 | 164 | 100 | 53 |



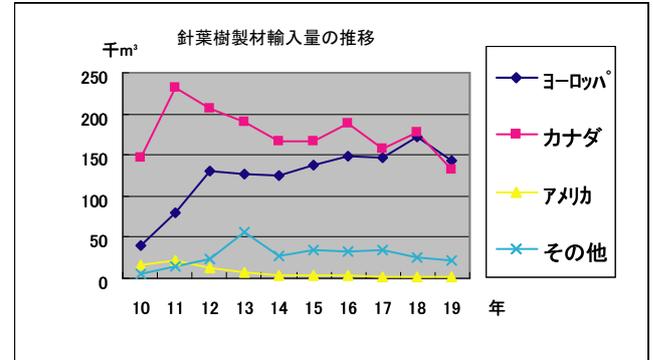
【 針葉樹製材の輸入 】

針葉樹製材の輸入量は、35万 m³ 前後で推移してきたが、平成 19 年は平成 10 年来初めて 30 万 m³ を下回り前年比 79%，平成 20 年上半期さらに減少傾向が続き、105 千 m³ 前年同期比 53% となった。

主要国別では、ヨーロッパからの輸入が初めてカナダを上回った。しかし、平成 20 年上半期にはカナダから 2×4 用材等の輸入が増え、カナダのみが輸入量を増やしている。一方、ヨーロッパは、産地の原料高や急激なユーロ高等から、主要輸入国のスウェーデン、フィンランド、オーストリアが軒並み輸入量を減らし、平成 19 年は 144 千 m³ 前年比 83%，平成 20 年上半期も前年同月比 29% と激減した。

○ 針葉樹製材輸入量 (単位：千 m³・%)

| 年 | ヨーロッパ | カナダ | アメリカ | その他 | 合計 |
|-----------|-------|-----|------|-----|-----|
| 10 | 40 | 146 | 16 | 6 | 208 |
| 11 | 79 | 232 | 22 | 14 | 347 |
| 12 | 130 | 207 | 13 | 23 | 373 |
| 13 | 127 | 190 | 7 | 56 | 345 |
| 14 | 125 | 167 | 4 | 27 | 323 |
| 15 | 138 | 167 | 4 | 35 | 344 |
| 16 | 149 | 189 | 3 | 33 | 374 |
| 17 | 147 | 158 | 2 | 35 | 342 |
| 18 | 173 | 178 | 1 | 26 | 378 |
| 19 | 144 | 132 | 1 | 21 | 298 |
| (H19/H18) | 83 | 74 | 100 | 81 | 79 |
| 19上半期 | 91 | 75 | 0.2 | 31 | 197 |
| 20上半期 | 26 | 71 | 2 | 19 | 105 |
| (H20/H19) | 29 | 95 | 10 | 61 | 53 |



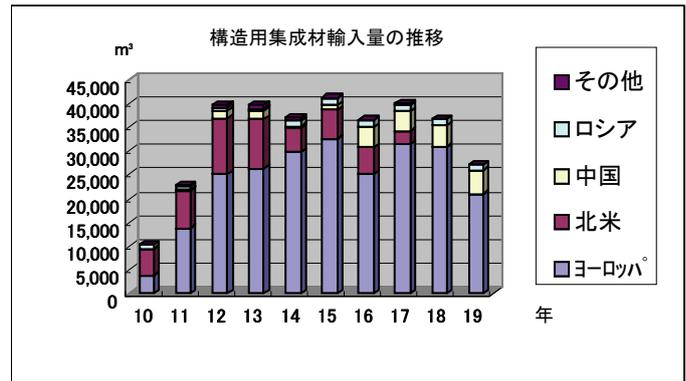
○ ヨーロッパ主要国別輸入量 (単位：千 m³・%)

| 年 | スウェーデン | フィンランド | オーストリア | ルーマニア | 他ヨーロッパ | 合計 |
|-----------|--------|--------|--------|-------|--------|-----|
| 18 | 20 | 80 | 46 | 21 | 6 | 173 |
| 19 | 11 | 70 | 39 | 17 | 7 | 144 |
| (H19/H18) | 55 | 88 | 85 | 81 | 117 | 83 |
| 19上半期 | 8 | 44 | 27 | 10 | 2 | 91 |
| 20上半期 | 3 | 14 | 4 | 3 | 4 | 28 |
| (H20/H19) | 38 | 32 | 15 | 30 | 200 | 31 |

【 構造用集成材の輸入 】

構造用集成材の輸入量は、住宅着工戸数の減少等もあり、平成19年は前年から約10千m³減の27千m³で前年比74%、平成20年上半期は減少傾向が一層強まり前年同期比44%となった。これは、輸入量の77%を占めるヨーロッパのうち、フィンランドが産地のコスト高やユーロ高の影響、ロシア輸出税問題等により、前年比44%と激減したことによる。

一方、平成19年は5千m³前年比112%と増加し、年々輸入を増やしてきた中国も、平成20年上半期は前年同期比30%と大幅減となった。



○ 構造用集成材輸入量

(単位：m³・%)

| 年 | ヨーロッパ | うちフィンランド | カナダ | アメリカ | 中国 | ロシア | その他 | 合計 |
|-----------|--------|----------|-------|-------|-------|-------|-----|--------|
| 10 | 3,811 | 1,165 | 4,586 | 991 | 58 | 781 | 96 | 10,323 |
| 11 | 13,726 | 3,864 | 6,261 | 1,742 | 179 | 668 | 322 | 22,898 |
| 12 | 25,102 | 6,543 | 9,572 | 2,278 | 1,573 | 685 | 534 | 39,744 |
| 13 | 26,243 | 7,909 | 8,832 | 1,727 | 1,688 | 447 | 677 | 39,614 |
| 14 | 29,847 | 4,868 | 3,402 | 1,634 | 296 | 1,300 | 663 | 37,142 |
| 15 | 32,637 | 15,736 | 4,695 | 1,283 | 1,177 | 1,373 | 26 | 41,191 |
| 16 | 25,170 | 14,510 | 4,778 | 816 | 4,206 | 1,559 | 88 | 36,617 |
| 17 | 31,392 | 18,549 | 2,761 | 135 | 4,050 | 1,390 | 214 | 39,942 |
| 18 | 30,750 | 24,145 | 68 | 102 | 4,513 | 1,212 | 0 | 36,645 |
| 19 | 20,797 | 15,530 | 0 | 157 | 5,037 | 1,117 | 0 | 27,048 |
| (H19/H18) | 68 | 64 | - | 154 | 112 | 92 | - | 74 |
| 19上半期 | 13,313 | 9,683 | 0 | 68 | 3,047 | 946 | 0 | 17,374 |
| 20上半期 | 6,382 | 4,241 | 0 | 44 | 915 | 257 | 0 | 7,598 |
| (H20/H19) | 48 | 44 | - | 65 | 30 | 27 | - | 44 |

円高、ユーロ安が短期間で進み、輸入しやすい環境もでてきたが、住宅着工は低迷しており、為替変動が輸入増に直結する情勢ではなく、国内の景気回復が輸入動向を大きく左右する要因となっている。

(水産林務部林務局 林業木材課木材産業グループ)



■全国林業試験研究機関協議会より研究功績賞を受賞

このたび、技術部の金森部長が全国林業試験研究機関協議会より第21回研究功績賞を授与されることが決まりました。受賞実績となった研究課題は「道産木材の加工技術および用途開発に関する研究」です。11月26日(水)から27日(木)にかけて盛岡市で開催される「全国林業技術研究発表大会 in いわて」において、表彰および受賞講演が行われる予定です。

なお、同発表大会では、きのこ部の米山生産技術科長が、カラマツ材を活かした道産きのこの開発と食味・機能性へのアプローチについて、企画指導部経営科の古俣研究職員が、木質ペレットの環境面における優位性を評価した研究について発表します。

■日本木材学会北海道支部研究発表会および日本森林学会北海道支部大会で発表します

11月10日(月)、札幌コンベンションセンター(札幌市白石区)において、標記の発表会が合同で開催されます。

林産試験場からは次の3件を発表します。

- 日本木材学会北海道支部研究発表会(展示発表)
 - ・CCA処理木材のリサイクル手法の検討(山崎亨史)
 - ・HPLC-UVを用いた木材中のシラフルオフエンの定量分析-官能基タイプおよび移動相組成による木材成分由来の妨害の除去-(宮内輝久)
- 日本森林学会北海道支部大会(展示発表)
 - ・間伐率が樹幹細りにおよぼす影響~レラスコープ式デンドロメーターを用いた検討~(今井良)

また、合同シンポジウム「北海道の人工林資源の持続的管理と有効利用を目指して-林業再生研究会からの報告-」において、企画指導部の加藤企画課長が「道

内の新築木造住宅で使用される構造部材の定量把握と径級別丸太所要量の推定」と題して講演を行います。

参加費は一般が1,000円、シンポジウムのみ参加および学生は無料です。

日本木材学会北海道支部ホームページ
<http://www.agr.hokudai.ac.jp/wrsh/oshirase/oshirase2.htm>

日本森林学会北海道支部ホームページ
<http://www.agr.hokudai.ac.jp/jfs-h/>

■講演会が開催されます

11月17日(月)17:00~北海道大学農学部(札幌市)において、講演会「木材の粘弾性と木質構造物の構造設計」が開催されます(主催:日本材料学会北海道支部、共催:日本木材学会北海道支部)。性能部防火性能科の大橋研究職員が「木質I形梁のクリープ変形」について講演を行います。

http://www.agr.hokudai.ac.jp/wrsh/oshirase/sibukyouysai/sibukyouysai2008_11_17.html

■NHKラジオ「北海道森物語」に出演します

一週おきの水曜日、朝7時49分~55分頃に放送の「NHKおはようもぎたてラジオ便・北海道森物語」では、森林や林業・木材に関する様々な話題が取りあげられています。

11月26日の放送では、経営科の古俣研究職員が出演し、木材の持つ環境へのやさしさを数値化する取り組みについてお話する予定です。

■木路歩来(コロポックル)が冬季休館に入りました
林産試験場のログハウス木路歩来が、11月1日から冬季休館に入りました。ご利用ありがとうございました。

来シーズンは、ゴールデンウィーク頃に開館の予定です。

なお、木と暮らしの情報館は、12月から冬季休館します。

林産試だより

2008年11月号

編集人 北海道立林産試験場
HP・Web版林産試だより編集委員会
発行人 北海道立林産試験場
URL: <http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/>

平成20年11月4日 発行
連絡先 企画指導部普及課技術係
071-0198 旭川市西神楽1線10号
電話0166-75-4233(代)
FAX 0166-75-3621